



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung: 30 d, 6

Int. Cl.: A 61 f 5/04

Gesuchsnummer: 9068/66

Anmeldungsdatum: 22. Juni 1966, 18<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr

Patent erteilt: 15. September 1968

Patentschrift veröffentlicht: 31. Oktober 1968

N

## HAUPTPATENT

Synthes AG, Chur

## Osteosynthetische Druckplatte

Prof. Dr. Martin Allgöwer, Dr. Stefan Perren, Chur, und Max E. Russenberger, Schaffhausen, sind als Erfinder genannt worden

1

In der Kompressions-Osteosynthese ist die Verwendung von Druckplatten seit längerem bekannt, wie sich aus der einschlägigen Literatur, also zum Beispiel dem Lehrbuch «Technik der operativen Frakturenbehandlung» von Müller, Allgöwer und Willenegger (1963) S. 53 ff. ergibt. Es sind dort verschiedene Plattenarten beschrieben und es ist auch dargelegt, weshalb auf die beiden Frakturflächen eine erhebliche Druckwirkung ausgeübt werden muss. Des weiteren werden die damals dem Fachmann bekannten Hilfsmittel zur Druckerzeugung und die Art der Verwendung dieser Hilfsmittel beschrieben, mit denen sich der gewünschte Druck erzeugen lässt. Diese Hilfsmittel werden durch einen Spanner gebildet, der am zweiten Knochenfragment festgeschraubt werden muss und mit dessen Hilfe dann die mit dem ersten Fragment verschraubte Platte herangezogen wird, damit so die beiden Fragmente zusammengepresst werden können. Als dann wird die Platte auch mit dem zweiten Knochenfragment verschraubt, worauf die Spannvorrichtung wieder entfernt wird. Wie man sieht, ist die Verwendung einer Druckplatte verhältnismässig kompliziert und es ist zu ihrer richtigen Befestigung eine Operationswunde, die wesentlich länger als die Platte selbst ist, sowie eine zusätzliche Verletzung des Knochenfragmentes zur Befestigung des Spanners nötig. All diese Nachteile sind dem Fachmann bekannt. Des weiteren ist es ihm bekannt, dass wegen der zum Verschrauben der Platte mit dem zweiten Knochenfragment nötigen Spiel die fertig verschraubte Druckplatte nur noch einen Bruchteil des mit dem Spanner erzeugten Druckes auf die Frakturfläche ausüben kann.

Der Behebung all dieser Nachteile dient nun die vorliegende Erfindung. Sie betrifft eine Druckplatte und dazu passende Senkknochenschrauben, wobei mindestens ein Schraubenloch als ein sich in der Plattenlängsrichtung erstreckender Schiebeschlitz ausgebildet ist. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die den Schraubensitz bildende Ansenkung jedes Schiebeschlitzes am einen Schlitzende eine Anschragung auf-

2

weist, die derart geneigt ist, dass beim Einsenken des Schraubenkopfes an diesem Ende des Schiebeschlitzes die Platte zwangsweise in der Längsrichtung von der Frakturstelle weg verschoben wird, während am andern Schlitzende die Ansenkung als dem Schraubenkopf angepasste, die Längsverschiebung der Platte begrenzende Endanschlagfläche ausgebildet und des weiteren die Schlitzlänge so bemessen ist, dass die Endanschlagfläche bei vollständig eingesenktem, aber die Platte nicht festklemmenden Schraubenkopf zu diesem hin und von diesem weggeschoben werden kann.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben. In der Zeichnung zeigen

die Fig. 1 einen vergrößerten Ausschnitt aus einer Druckplatte und das zur Herstellung der Ansenkung verwendbare Werkzeug,

die Fig. 2 eine Draufsicht auf den in der Fig. 1 dargestellten Plattenausschnitt nach der Bearbeitung mit dem dort dargestellten Werkzeug,

die Fig. 3 das zur Herstellung des Schiebeschlitzes verwendbare Werkzeug,

die Fig. 4 eine Draufsicht auf den in der Fig. 3 dargestellten Plattenausschnitt nach der Bearbeitung mit dem dort dargestellten Werkzeug,

die Fig. 5a-c denselben Ausschnitt aus der Platte und eine dazugehörige, in einem Knochenfragment eingeschraubte Schraube und zwar

die Fig. 5a beim Beginn des Einschraubens der Schraube,

die Fig. 5b beim Ende des Einschraubens der Schraube und

die Fig. 5c nach dem Weiterschieben der Platte;

die Fig. 6 zeigt in kleinerem Massstab, wie mittels einer Druckplatte zwei Knochenfragmente zusammengehalten und zusammengepresst werden, während

die Fig. 7 eine weitere Möglichkeit zur Herstellung der für die Verwendung von Schrauben mit kugelförmiger Auflagefläche bestimmten Ansenkung,

die Fig. 8 die dazugehörige Art der Herstellung des Schlitzes,

die Fig. 9 die Herstellung von Ansenkung und Schlitz in einem Arbeitsgang für kegelige Schrauben und

die Fig. 10 den fertigen Schlitz mit eingesenkter Schraube zeigen.

Die Fig. 1 bis 4 zeigen eine Möglichkeit zur Herstellung der erfindungsgemässen Schiebeschlitze, von denen ja jeder an dem der Frakturstelle abgewandten Ende eine Ansenkung und am andern, also dem der Frakturstelle näher liegenden Ende eine Anschlagfläche aufweist, wobei diese Schlitz für die in den Fig. 5a–5c dargestellten Senkschrauben mit halbkugelförmiger Auflagefläche bestimmt sind.

In allen Figuren ist mit 1 eine osteosynthetische Druckplatte oder ein Ausschnitt daraus bezeichnet. Zum Fräsen der Ansenkung des Schiebeschlitzes wird der in der Fig. 1 dargestellte Rundkopffräser 2 verwendet, dessen Achse 2a mit der Plattenormalen  $n$  einen Winkel  $\alpha$  von beispielsweise  $30^\circ$ – $40^\circ$  bildet. Dieser Fräser wird zuerst senkrecht zur Plattenfläche, also in der Richtung  $n$  der Plattenormalen verschoben und zwar soweit, bis er die in der Zeichnung dargestellte Lage erreicht hat, das heisst, bis die Plattenunterseite erreicht ist. Der zylindrische Teil 3a der so erzeugten Fläche dient als Ansenkung der Ansenkung, wie das nachfolgend noch beschrieben ist. Dann wird der Fräser 2 um die Strecke  $a$  horizontal verschoben und nachher wird er in der Richtung  $n$  vom Werkstück entfernt. Auf diese Art und Weise entsteht die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Vertiefung, deren Fläche mit 3 bezeichnet ist. Nun wird, wie aus der Fig. 3 ersichtlich ist, mit einem zylindrischen Fräser 4 der Längsschlitz 5 gefräst, so dass von der mit dem Rundkopffräser 2 erzeugten Fläche 3 nur noch ein Randstreifen übrig bleibt, der am einen Ende des Langloches 5 durch die Zylinderfläche 3a, am anderen Ende durch die als Endanschlagfläche dienende Kugelfläche 3b und an den dazwischen liegenden Stellen durch ebenfalls zylindrische Flächen 3c und 3d gebildet wird. Dieser die Form einer Ansenkung aufweisende Randstreifen bildet den Sitz für den Schraubenkopf 8a der Senkschraube 8, wie das aus den Fig. 5a–5c ersichtlich ist: diese Figuren zeigen den mit V bezeichneten Ausschnitt aus der Fig. 6. In dieser sind zwei durch eine Druckplatte 1 miteinander verbundene Knochenfragmente 6 und 7 dargestellt. Beim Verschrauben der beiden Teile wird nun zuerst die Platte 1 mittels einer Schraube 10 am Fragment 6 befestigt, wobei das Bohren und Schneiden des Gewindeloches für die Schraube auf an sich bekannte Art und Weise erfolgt. Als dann werden die Bruchstellen der Knochenfragmente 6 und 7 richtig aufeinander gelegt und dann wird durch das in den Fig. 5a–5c dargestellte Loch hindurch ein Gewindeloch für die Schraube 8 in das Fragment 7 gebohrt und geschnitten und zwar, wie aus der Fig. 5a zu ersehen ist, an dem der Frakturstelle 21 abgewandten Ende des Schiebeschlitzes 5. Der Kopf 8a der Schraube 8 besitzt, wie alle mit dieser Platte zu verwendenden Schrauben, eine halbkugelförmige Auflagefläche. Sie liegt daher bei Beginn des Einschraubens auf der zylindrischen Fläche 3a der Ansenkung auf. Da diese Fläche nun eine zylindrische Fläche ist, die mit der Normalen  $n$  den Winkel  $\alpha$  bildet, wird beim weiteren Einschrauben die Platte 1 nach links verschoben,

bis sie am Ende des Einschraubvorganges die in der Fig. 5b dargestellte Lage einnimmt. Dadurch werden die beiden Knochenfragmente 6 und 7 zusammengepresst.

Nun wird in das benachbarte Schraubenloch eine der Schraube 8 gleichende Schraube 9 eingeschraubt und zwar ebenfalls ganz an dem der Frakturstelle 21 abgewandten Ende des Schlitzes. Auch diese Schraube bewirkt natürlich beim Anziehen eine Verschiebung der Platte relativ zum Knochenfragment 7, wodurch der Druck an der Frakturstelle 21 erhöht wird. Da sich die Schraube 8 vor dem Anziehen des Schlitzes 9 noch ungefähr in der Mitte des Schlitzes befand, behindert sie die Verschiebung der Platte relativ zum Fragment 7 in der Richtung nach links in der Zeichnung nicht. Nach dem Anziehen der Schraube 9 wird die Schraube 8 sich in der in der Fig. 5c dargestellten Lage relativ zum Schiebeschlitze befinden. Falls der Druck an der Frakturstelle noch zu klein ist, kann durch Einschrauben einer Schraube 11 in das Fragment 8 eine Verschiebung der Platte 1 relativ zu diesem Fragment erzwungen werden und zwar natürlich ebenfalls in der Richtung, dass sich das freie Plattenende von der Frakturstelle weg bewegt.

Die Länge der einzelnen Schlitz einer Druckplatte bestimmt sich nach der Anzahl der für die Verschraubung mit einem Fragment vorgesehenen Schraubenlöcher. Bei dem in den Fig. 5a–5c dargestellten Ausführungsbeispiel kann mit zwei Schrauben auf jeder Seite der Fraktur 21 eine Verschiebung der Platte relativ zu den Fragmenten, also die Erzeugung einer Druckkraft erhalten werden. Benötigt man grössere Druckkräfte, also einen längeren Verschiebeweg, so ist die Strecke  $a$  bei der Herstellung des Schlitzes entsprechend grösser zu wählen. Dasselbe gilt, wenn es nötig ist, dass sich die Platte 1 nach dem Verschrauben noch weiter verschieben kann, um eine Verkürzung der Fraktur zu ermöglichen.

Die Fig. 7 und 8 zeigen eine andere Möglichkeit zur Erzeugung der richtigen Form der Ansenkung. Der hier mit 12 bezeichnete Rundkopffräser steht mit seiner Achse 13 senkrecht zur Oberfläche des Werkstückes 14. Zur Erzeugung der Ansenkung 15a der Ansenkung 15 wird er nun nicht senkrecht sondern schief, nämlich in der Richtung des Pfeiles 16 ins Werkstück hineingefahren. Sobald er die in der Fig. 7 dargestellte Lage eingenommen hat, das heisst, wenn sein Scheitel die ganze Werkstückdicke durchdrungen hat, wird er um die Strecke  $a$  parallel zur Werkstückoberfläche verschoben und dann in der dazu senkrechten Richtung aus dem Werkstück entfernt. Mit dieser Operation erhält man dieselbe Form der Ausnehmung wie mit dem anhand der Fig. 1 beschriebenen Verfahren. In einem zweiten Arbeitsgang muss dann auch hier mit Hilfe eines Zylinderfräasers 17 der Längsschlitz gefräst werden, wie das bereits anhand der Fig. 3 beschrieben ist.

Während die vorstehend beschriebenen Schraubenlöcher für Senkschrauben mit halbkugelförmigen Auflageflächen bestimmt sind, lassen sich die Schraubensitze natürlich auch für Schrauben mit einer kegelförmigen Auflagefläche ausgestalten, wie das aus den Fig. 9 und 10 ersichtlich ist, hier wird ein Fräser 18 mit zwei zylindrischen Teilen 18a und 18c sowie einem diese verbindenden konischen Teil 18b verwendet. Dieser Fräser wird bei der Bearbeitung des Werkstückes in senkrechter Richtung soweit in dieses hineingeführt, bis der obere Rand des konischen Teiles 18b mit

der Werkstückoberfläche in einer Ebene liegt. Alsdann wird das Werkzeug schief weiter geführt und zwar so, dass der Winkel  $\alpha$ , den seine Führungsgerade 19 mit der Senkrechten bildet, mit dem Konuswinkel  $\beta$  übereinstimmt. Die Verschiebung des Werkzeuges in diese Richtung soll höchstens so weit gehen, dass der untere Rand des konischen Werkzeugteiles 18b mit der unteren Werkstückfläche in einer Ebene liegt. Alsdann ist das Werkzeug um die Strecke d parallel zur Werkstückfläche zu verschieben, wobei diese Strecke d der Strecke a in den ersten beiden Ausführungsbeispielen entspricht und die Länge des Verschiebeweges bestimmt, um welche die Platte bei vollständig eingesenktem, aber die Platte nicht festklemmendem Schraubenkopf 20 hin und hergeschoben werden kann.

Da die Verwendungsweise einer Druckplatte, deren Schiebeschlitz nach dem in der Fig. 9 dargestellten Verfahren angefertigt worden sind, sich von der anhand der Fig. 5a-5c beschriebenen Verwendungsweise nur dadurch unterscheidet, dass hier die Schrauben eine kegelige Auflagefläche haben müssen, während sie dort eine kugelige Auflagefläche haben sollen, erübrigt sich eine nochmalige Beschreibung.

#### PATENTANSPRUCH

Osteosynthetische Druckplatte und dazu passende Senkknochenschrauben, wobei mindestens ein Schraubenloch als sich in der Plattenlängsrichtung erstrecken-

der Schiebeschlitz ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die den Schraubensitz bildende Ansenkung jedes Schiebeschlitzes am einen Schlitzende eine Anschrägung aufweist, die derart geneigt ist, dass beim Einsenken des Schraubenkopfes an diesem Ende des Schiebeschlitzes die Platte zwangsweise in der Längsrichtung von der Frakturstelle weg verschoben wird, während am andern Schlitzende die Ansenkung als dem Schraubenkopf angepasste, die Längsverschiebung der Platte begrenzende Endanschlagfläche ausgebildet und des weiteren die Schlitzlänge so bemessen ist, dass die Endanschlagfläche bei vollständig eingesenktem, aber die Platte nicht festklemmendem Schraubenkopf zu diesem hin und von diesem weggeschoben werden kann.

#### UNTERANSPRÜCHE

1. Druckplatte nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schraube eine halbkugelförmige Auflagefläche aufweist und der die Ansenkung bildende Teil der Ansenkung durch eine Zylinderfläche mit zur Plattenebene geneigten Achse gebildet wird.

2. Druckplatte nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schraube eine kegelige Auflagefläche aufweist und der die Ansenkung bildende Teil der Ansenkung durch eine Kegelfläche gebildet wird.

Synthes AG.

Vertreter: Patentanwaltsbüro Eder & Cie., Basel

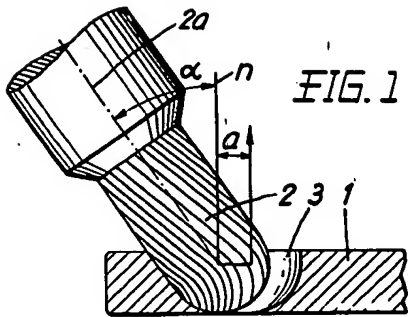


FIG. 1

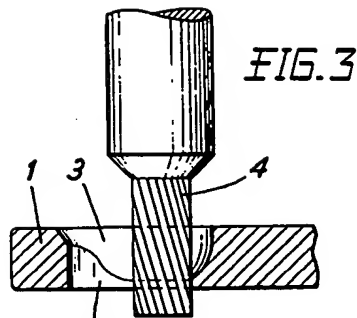


FIG. 3

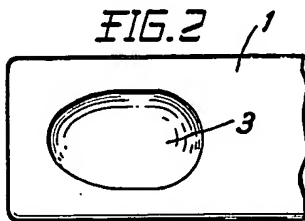


FIG. 2

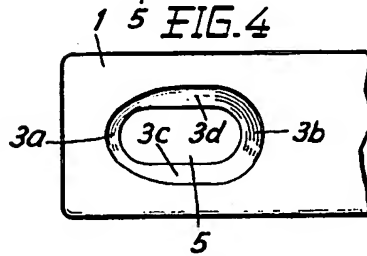


FIG. 4

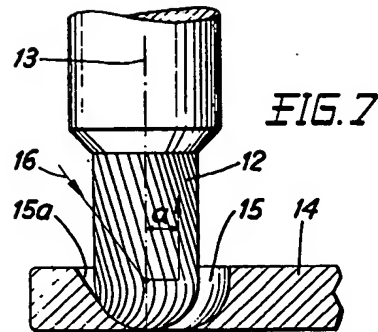


FIG. 7

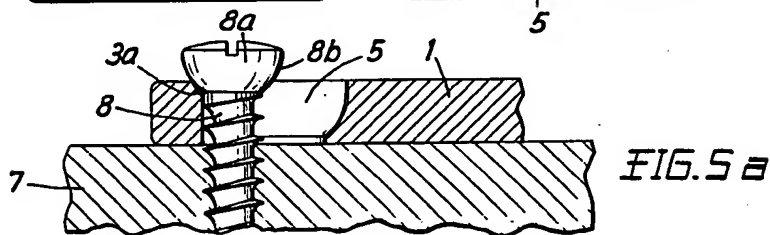


FIG. 5 a

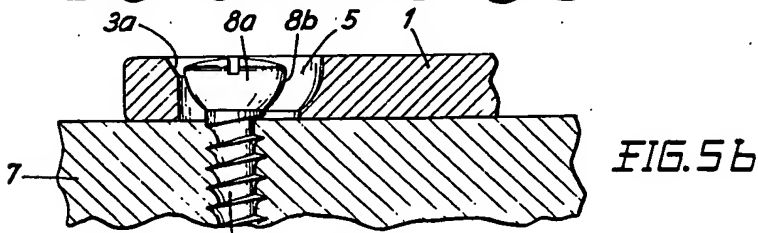


FIG. 5 b

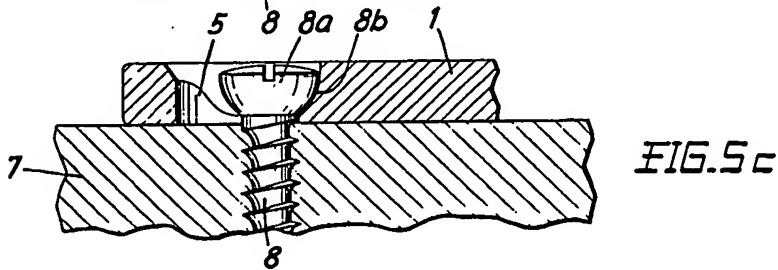


FIG. 5 c

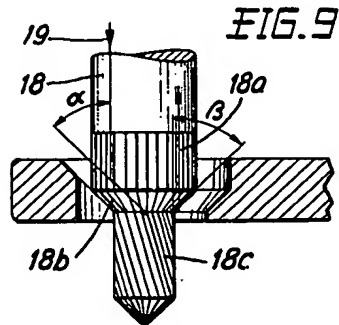


FIG. 9

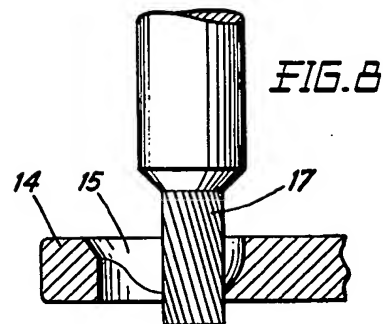


FIG. 8

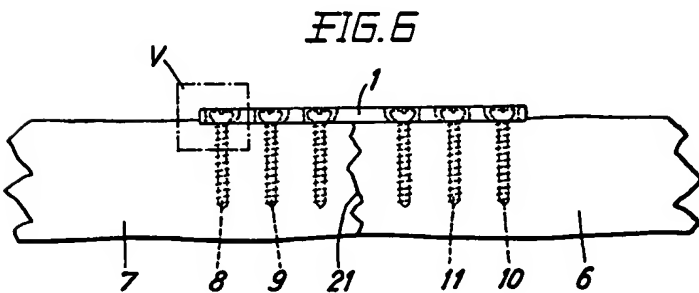


FIG. 6

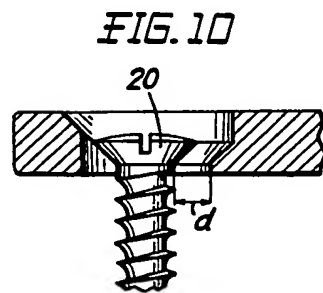


FIG. 10